

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА СОВМЕЩЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФАЗОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ВИДЕОКАПИЛЛЯРОСКОПИИ

Петров В.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент ИИФ Волков М.В. (Университет ИТМО)

В работе исследуется метод совмещения изображений на основе фазовой корреляции для решения задач видеокапилляроскопии. Одной из таких задач является вычисление синтезированного изображения капиллярной сети по последовательности видеокадров капиллярного кровотока. В среде Matlab реализованы стандартный метод совмещения изображений на основе фазовой корреляции и ряд модификаций, обеспечивающих существенное уменьшение СКО ошибки совмещения изображений.

Введение. По данным статистики ВОЗ, с каждым годом возрастает процент населения планеты склонный к заболеваниям, приводящим к изменению сосудистой системы организма. К таким заболеваниям можно отнести: сахарный диабет (2 типа), васкулит, склеродермия (болезнь Рейно) и др. Разработка систем и методов ранней диагностики и контроля лечения данных заболеваний является крайне актуальной задачей, связанной с повышением качества жизни населения.

Данная задача может быть решена с применением систем и методов видеокапилляроскопии (ВКС). Классические системы ВКС обеспечивают диагностику на основе анализа морфологии капиллярной сети по единственному изображению в области ногтевого ложа, и имеют существенные ограничения по применению. За пределами ногтевого ложа обеспечить выполнение морфологического анализа капилляров по единственному изображению крайне сложно. Для решения этой задачи применяются системы высокоскоростной ВКС. Выполняется регистрация серии изображений капиллярного кровотока, обработка и совмещение данных изображений, вычисление синтезированной карты капилляров для морфологического анализа. Данная работа направлена на разработку эффективного метода совмещения изображений на основе фазовой корреляции.

Основная часть. Для решения задач обработки данных, полученных методом ВКС, предлагается применить метод совмещения изображений на основе фазовой корреляции. Корреляционные методы основаны на интегральных преобразованиях и имеют определённые преимущества в стабильности и надёжности получаемых результатов. Также такие методы обладают высокой вычислительной эффективностью при применении алгоритмов быстрого преобразования Фурье. Методы на основе фазовой корреляции могут быть неэффективны из-за краевых эффектов при значительных смещениях изображений.

Предварительные исследования стандартного метода совмещения изображений капиллярного кровотока на основе фазовой корреляции показали высокий уровень СКО ошибки совмещения изображений, существенно усложняющей анализ параметров кровотока. Предложена модификация стандартного метода совмещения изображений на основе фазовой корреляции с оцениванием смещений относительно нескольких опорных кадров. При этом обеспечивается значительное уменьшение СКО ошибки выравнивания видеокадров.

Выводы.

При выполнении работы реализован в среде Matlab метод совмещения изображений на основе фазовой корреляции. Но данный метод оказался недостаточно эффективен при решении задач видеокапилляроскопии из-за высоких уровней СКО ошибки совмещения изображений

капиллярного кровотока. Выполнена модификация метода совмещения изображений на основе фазовой корреляции с использованием нескольких опорных кадров. Данная модификация позволила существенно уменьшить СКО ошибку совмещения и вычислить синтезированную карту капилляров по серии изображений капилляров.

Петров В.В. (автор)

Подпись

Волков М.В. (научный руководитель)

Подпись